# NVOVE INVENTIONI
## DI TVBI OTTICI
### Dimoſtrate nell'Accademia Fiſicomatematica Romana l'Anno 1686.

ACCHIVDE tanti Arcani nel ſuo ſeno la natura, che deludendo la debole attiuità de'noſtri ſenſi giornalmente ci inganna, mentre ci offre ſpeſſo oggetti, che auendogli ſotto l'occhio, non diſtinguiamo tal volta molte coſe che realmente in eſſi ſono: potendoci in qualche modo dire ciechi per non vedere quelche abbiamo ſotto la viſta: Vero paragone di queſta per nomar così cecità, poſſon dirſi, anzi ſono il Microſcopio, ed il Cannocchiale; Quello ci fà vedere gl'oggetti viciniſſimi all'occhio, che ſenza l'aiuto di eſſo in verun modo vedremmo. Queſto ci fà rimirare oggetti lontaniſſimi, ò che affatto non veggiamo, ò pur ſe li vediamo, appariſcono così piccoli è confuſi, che non ſappiamo diſtinguerne la forma: onde mediante eſſi Cannocchiali, ci vengono rappreſentati chiari, diſtinti, ed ingranditi à proportione della longhezza dei Tubi, con oſſeruare anche particolarità che ſenza i di loro mezzi ſono à noi Inuiſibili. Co'l benefizio del Microſcopio ſi ſono diſcoperte tante qualità ne i Miſti, e ne i tre Regni Animale, Vegetabile, e Minerale, che conuiene formare nuoua Filoſofia. Indi è, che i marauiglioſi effetti di queſto piccolo Inſtromento ſon ſtati occaſione à più d'vn erudito di dare in luce molte opere di gran profitto, e di gran lume alle Scuole; come al Rhedi, il trattato de i viuenti ne i Viuenti, al Malpighi il trattato dell'Anatomia delle piante, ed à Pietro Borelli la centuria delle oſſeruazioni Microſcopiche. Che perciò eſſendoſi col tempo auanzati i lauori di queſti accennati Inſtromenti ſi diſcorrerà qui breuemente di alcuni Microſcopij è Cannocchiali nuouamente fabricati da alcuni Virtuoſi nella Mechanica, e publicati nell'Accademia Fiſicomatematica Romana; E della di loro origine progreſſi ed auuanzamenti.

Si come dunque il Microſcopio per dir così con annichilar ſe ſteſſo cioè con ridurſi nella più piccola forma che ſia poſſibile hà diſcoperto gran coſe in Terra; il medeſimo hà fatto gareggiando il Canocchiale in Cielo con l'ingrandirſi, cioè col diſtenderſi in maggiore longhezza, poiche quanto è ſtato fabbricato più longo, tanto più coſe, e con maggior diſtinzione ci hà dimoſtrato in Cielo: ſiche ci fa vedere la Luna (dirò così) tutta montuoſa, Venere corniculata, creſcere, e decreſcere à guiſa della medeſima Luna: Gioue con faſcie, e macchie con quattro Stelle, che di continuo attorno ad eſſo con determinato periodo ſi raggirano, à quali Stelle fù dato il nome di Medicee, ouero di Satelliti di Gioue: Si ſono oſſeruate le macchie in Marte, Saturno dentro vn anello, quale attorno al ſuo orbe ſi raggira, ed in conformità di Gioue hà in ſuo corteggio anche lui cinque Satelliti, che parimente con determinato periodo intorno ad eſſo ſi rauuolgono; Si è oſſeruato la Via lattea non eſſer altro che vn numero infinito di piccole Stelle, che il nudo occhio non può diſtinguere, come ſi può raccoglier dall'oſſeruazioni delli celebri Aſtronomi Caſini, ed Euellio, e da ciò che hà raccolto il Ricciolo, ed altri che hanno ſcritto di queſta ſcienza.

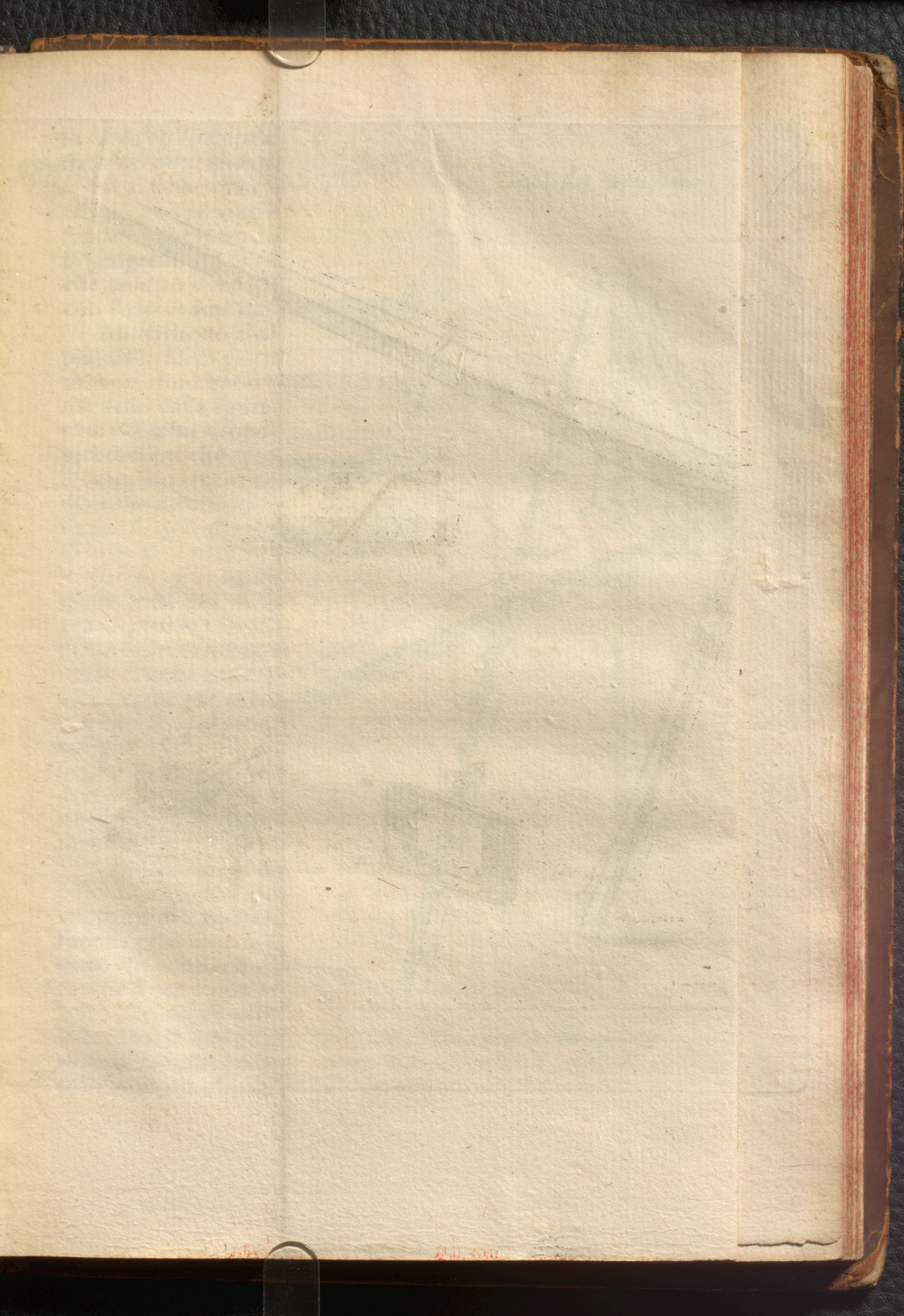
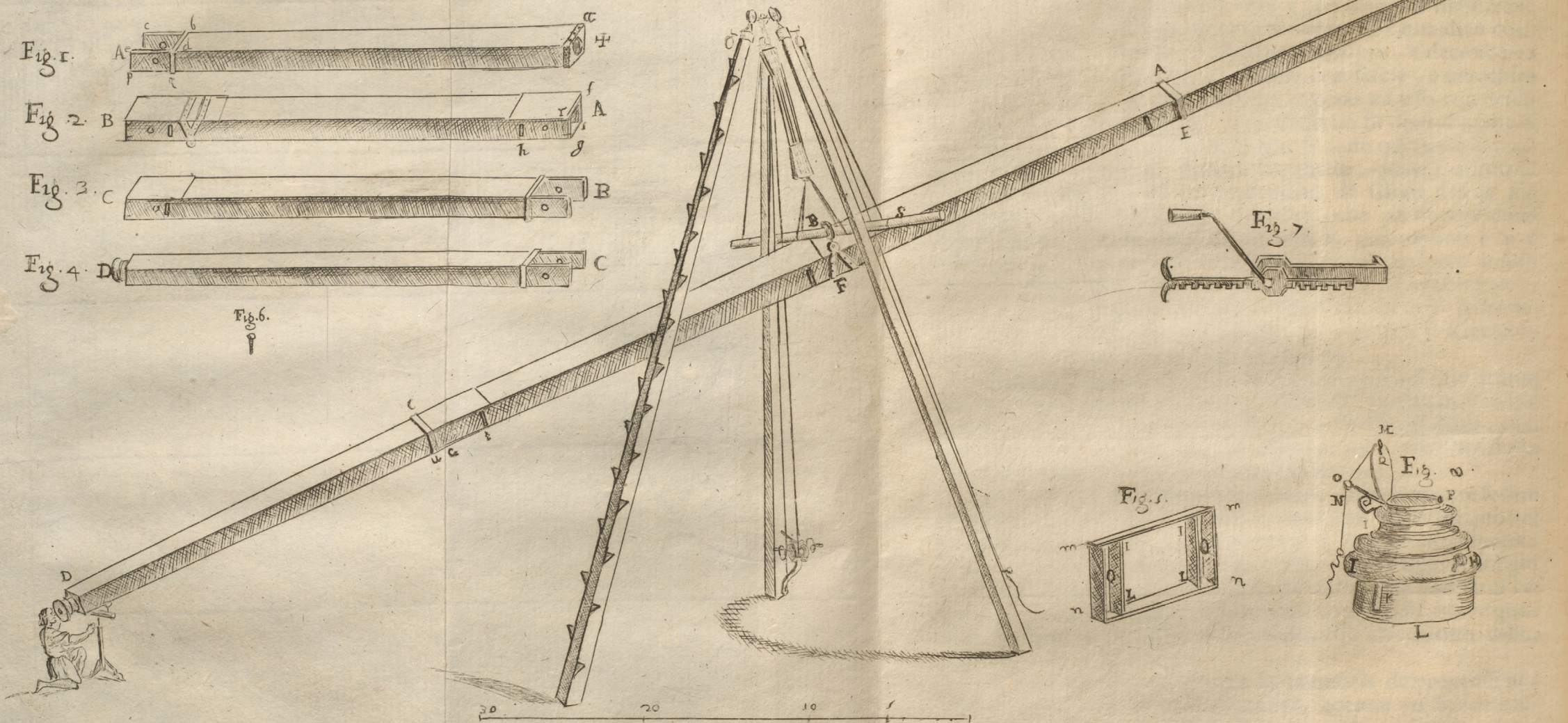
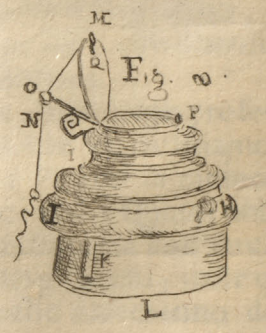
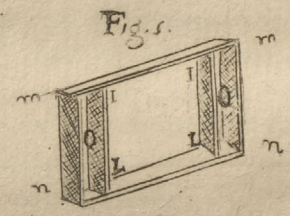
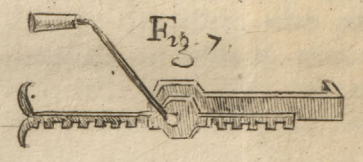
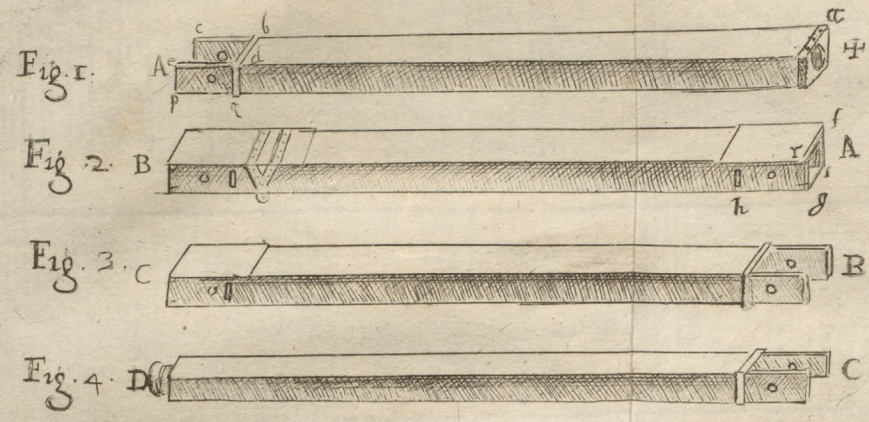
Argomenti per tanto il Sauio, quanto poco ſi sà, e quanto all'ingroſſo s'ingannano coloro, ch'eſſendo verſati in vna ſola ſcienza, pretendono di ſapere il tutto: mentre il minimo, ed il maſſimo de' Vetri tante coſe ci diſcuoprono, che conuiene formarne, come auanti ſi diſſe, nuoua Filoſofia.

Se dunque à chi inuentò la Stampa, dobbiamo profeſſare oblighi non ordinarij per le molte vtilità che ne ricauiamo nel commercio litterario, col conſeruare à Poſteri la memoria delle coſe, che accadono ed altri infiniti vtili: Quanti oblighi maggiori dobbiamo conſeruare à chi ci illumina con farci vedere quelle coſe che non vediamo auanti gl'occhi, dalle quali ne potiamo ritrarre vtili conſiderabili, che naſceranno dalle continue oſſeruazioni.

Acciò dunque non periſca la memoria de' progreſſi ne i Microſcopij, e Cannocchiali grandi, eccone vn breue racconto.

Non voglio entrare nella gran Quiſtione, di qual tempo haueſſe l'origine l'occhiale di veduta al naſo, ne tampoco chi ſia ſtato l'Inuentore del Cannocchiale, baſtimi ora contenermi

in

Tauola prima
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 6.
Fig. 7
Fig. 5
Fig. 8
Scala di pal. 30
30
20
10
5

in dire,che l'inuenzione di questo,ò sia nuouo ritrouamento, è stato nel principio del presente Secolo intorno all'Anno 1608. la di cui fabbrica di quel tempo fù d'vn Semplice Obiettiuo, ed vn Cauo; doppo osseruarono, che due vetri conuessi dimostrauano l'oggetto con assai maggior campo, mà al rouerscio; in progresso poi di tempo raffinatisi più l'ingegni, ritrouarono che quattro Vetri di simil forma raddrizzauano esso oggetto, con farlo vedere chiaro, e ben terminato,e con campo grande.

Auuertirono anche che vn semplice vetro conuesso quanto più era in Sfera piccolo lauorato,tanto più ingrandiua l'oggetto, con dimostrarlo maggiore, onde i Vetri furono denominati lenti dalla figura che aueuano delle Lenti ouero Lenticchie; cominciarono dunque con tali vetri ad osseruar le cose piccolissime che appariuano assai maggiori, e perche rendeasi scommodo tenere detti vetri nelle mani prouarono di racchiuderli in vn cerchio, quale auesse vn Manubrio, come nella figura I. la lettera A. dimostra il vetro racchiuso nel cerchio A. Il Manubrio ouero piede viene dimostrato da A. B. le lettere C E D indicano vn sostegno piegato ad angolo retto, quale passa per mezzo al Manubrio A. B. nel forame E per rauuolgersi in esso à beneplacito di chi vuole osseruare. Nella punta di detto sostegno cioè in C fecero vna piccola molletta, come F. nella quale poneuano l'oggetto che voleuano osseruare, come per essempio vna pulce, od altra cosa, e questa per stare situata dirimpetto al centro della Lente A. si vedeua col porre l'occhio in A. con accostare, e discostare detto sostegno C. D. fin à che l'oggetto F arriuaua al punto del concorso de' Raggi, che vsciuano dalla lente A. Diedero nome à questo Instromento di Microscopio, cioè che discuopriua minutissime cose.

Tentarono adattare la medesima lente in altra forma, poiche fecero vna specie di Cilindro ouero Cono di vetro ricuoperto di legno tornito il di cui centro era forato, nel qual forame poneuano la Lente, e dentro al sudetto Cilindro l'oggetto che voleuano osseruare, come dimostra la figura 2. Mà perche il vetro non permetteua che si potesse mettere altro oggetto, leuarono detto vetro, e fecero,che il coperchio fosse sostenuto da due piccoli braccioli di ferro; onde chi era curioso di osseruare auea campo di mettere qual oggetto gli piacea come nella figura 3.

Doppo furono trouate altre Inuenzioni non molto dissimili dalla figura prima, come si puol vedere dalla figura 4. doue la lettera A. denota vna Lente racchiusa nel cerchio A. le lettere B C dimostrano il Manubrio, che sostenta, detto cerchio A. questo Manubrio nell'estremità C. è più largo per la commodità di tenerlo frà le dita, e potere spignere in sù, ouero tirare à basso la lente A mediante esso Manubrio, che camina per li due anelli DD. quali vengono vniti à due altri EE. mediante vna cerniera F, per detti anelli EE. passa vn Stile G. H. in cima del quale, vi è vna molletta G, che si allarga, e si stringe, mediante vna Vite I. il medesimo stile hà la punta per poter separare gl'oggetti che la persona desidera osseruare.

Capricciosa anche fù la seguente Inuenzione dimostrata nella figura 5. doue A. B. è vn piede di legno: C. è vna molla di ferro piegata, che sostiene vn cerchio D. nel quale stà inserita la lente: E denota vn cordoncino, che fà alzare, e sbassare la detta molla C mediante vn piccolo pirolo F, nel quale stà rauuolto detto Cordoncino. Gl'oggetti stanno posti intorno ad vna circonferenza di vna rota dimostrata per G quale stà inserita in vn'altro pirolo fatto à vite denotato per H. mediante il quale si mette à perpendicolo l'oggetto sotto la lente D.

Non contenti gl'Indagatori de Microscopij di queste Inuenzioni tentarono di combinare le lenti, con pigliar vna lente grande con vna minima, mediante i Tubi à guisa di Cannocchiale mettendo la lente maggiore all'occhio, e la minore verso l'oggetto, e perche fusse più commodo l'osseruare fecero al Tubo vn Tripode come dimostra la figura 6. Questo Tripode fù arricchito d'vna nuoua Inuenzione ritrouata dal Signor Hombergh Gentilhuomo Indiano, e fù di fare l'anello A. B. di lastra d'ottone grosso aperto come dimostra la linea A. B. dalla qual Inuenzione ricauasi che molleggiando esso anello, se il Cannone si alzi, ò si abbassi, sempre resta nel sito che la persona desidera, poiche non nuoce alcuna alterazione d'Aria, che possa succedere nel Tubo con formarlo minore ò maggiore in grossezza, poiche essendo l'anello à molla abbraccia il tubo sempre con egual forza. Questa nuoua Inuenzione dimostrò l'oggetto più ingrandito, e più distinto, e con maggiore campo.

Ne furono contenti del Tripode per sostenere il Tubo, mà trouarono vn'altra Inuenzione di sostegno, poiche conforme

forme si vede nella figura 7. doue A. B. C. denota il sostegno: A B è vna colonnetta tornita conficcata in vn piano di tauola B C. In D stà conficcato vn' anello di legno D. E. al di dentro fatto à Vite, nella cui Vite gira vn'altro anello F parimente al di fuori fatto à Vite, & in questo stà conficcato il Tubo del Microscopio G. H. onde quando si vuole osseruare l'oggetto I posto nel piano B.C. si alza, e bassa il Tubo G. H. con girare detto anello F.

Perche i Microscopij dimostrassero maggior campo, inuentarono d'accoppiare due lenti oculari assieme, quali veniuano ad accorciare il fuoco, e render maggiore il campo: per essempio combinate assieme due lenti d'vn palmo l'vna, fanno il foco distante oncie sei, mà il campo è maggiore di quello sarebbe vna lente di dette oncie sei.

Nell'Accademia Fisicomatematica tenuta del mese d'Agosto dell'Anno passato 1685. Il Sig. D. Carlo Antonio Tortoni dimostrò vn Microscopio nel Tubo, che nõ era più lungo d'oncie due è mezza in circa, e faceua diuersi ingrandimenti, nel quale mediante vn cerchio tornito, in cui si metteua l'oggetto, e si applicaua ad esso Microscopio, si vedeua esso oggetto non con riguardare verso la Terra, ma con alzare il Tubo verso il Cielo, onde fù applaudita questa nuoua Inuenzione di Tubo, non solo per detta Inuenzione, ma anche perche dimostraua l'oggetto assai grande con Campo grande ben terminato, e chiaro, auendo in oltre non solo l'vso di Microscopio, mà anche di piccolo Occhiale à mano, la fabrica di questo non si riferisce, poiche l'Autore nõ la volse dimostrare, diede però occasione ad altri, che si dilettano di simili lauori d'andar inuestigando il modo, onde se non fù trouato il medesimo, se ne trouò altro di diuersa forma, poiche il Sig. Gioseppe Campani che porta il vanto tra i più celebri Artefici ne i lauori de Vetri Ottici, fece vedere in vn'altra Accademia vn' altro Microscopio più grande del Tortoniano, lungo oncie cinque in circa, quale faceua molto chiaro l'oggetto, con questo però ch' esso oggetto essendo così contiguo alla piccola lente obiettiua, restaua in qualche parte oscuro verso la superficie che riguarda l'occhio, onde nella seguente Accademia rimediò à questo difetto con vna nuoua Inuenzione di vn Tripode, ouero anello che à Vite in esso Tubo se l'inseriua, la figura 8. meglio il tutto farà capire.

Questa è composta di due Tubi per potergli allongare. Il primo A che riguarda l'occhio contiene due lenti di oncie vna e mezza, che vnite assieme accorciano il fuoco, e lo formano di tre quarti d'oncia, e l'altra B: che riguarda l'oggetto, e di tre minuti d'oncia, nel secondo Cannone C nel suo estremo stà inserito vn legno fatto à vite, come dimostra la figura sopra del quale cammina vn anello d'ottone D, che al di dentro hà parimente la vite corrispondente. Questo anello hà trè braccioli che sostengono il piano d'ottone E. forato nel mezzo, nel qual foro s'inserisce vn piccolo vasetto della grandezza del foro, nel quale frà due Cristalli stà racchiuso l'oggetto che la persona deue osseruare, e di questi vasetti se ne possono far tanti, quanti sono essi oggetti, à fine di non auer l'incommodo di mutarlo ogni volta.

Pasò poco tempo che il Sig. Marco Antonio Cellio li di cui eccellenti lauori l'hanno reso ben noto, volse anch'egli far palese il suo ingegno, e la sua perizia in questa Arte, poiche in altra Accademia fece veder due Microscopij vno alla lunghezza di onc.3. in circa l'altro minore, quali operauano al maggior segno, si riferisce solamente il piccolo per superare questo l'altro.

La figura 9. dimostra la di lui fabbrica: A. B. è l'altezza del primo Tubo, ò Cannello fatto di legno tornito nella di cui sommità al di dentro vi è la vite. C E D denotano l'altro pezzo del Tubo parimente fatto à vite. Questa vite hà due tagli per poterui inserire li due braccioli G H che meglio si vedano nella figura prossima I H G. Questa figura è composta di legno, ò altra materia, quale al di dentro hà vn piccolo ripiano, in cui si posa vn pezzetto di talco ritondato, è capace di poter entrar in detto cerchio G. I. H. Il talco è figurato per la lettera K in questo si mette l'oggetto che la persona desidera osseruare, ed acciò l'oggetto si approssimi ouero si discosti più ò meno dall'occhio si pone sopra di esso vna spira di sottili filamenta di ottone che facci molla come dimostra la lettera M, e perche questa medesima molla più facilmente posi sopra il cerchio G. I. H. doue è l'oggetto, vi si aggiunge vna lastrina di ottone rotonda forata nel mezzo con forame grande che non impedisca la veduta di esso oggetto, come si puol osseruare nella lettera F. Nel sodetto Tubo, ouero Coperchio C D E al di sopra nel piano euui vn forame, doue stà situata la lente lauorata in vn minuto in circa di fuoco. Questo Microscopio

pio per la ſua ſimplicità non ſolo della fabbrica del Tubo, e modo di vſarlo, mà anche per la ſimplicità d'vn ſol vetro lauorato che ingrandiſce per la ſua piccolezza ad vn grandiſſimo ſegno ſi rende merauiglioſo, poiche oltre il conſiderabile ingrãdimento dimoſtra chiariſſimo l'oggetto per eſſer vn ſol vetro, e ſi potrebbe dar à queſto il vanto di auer ſuperato tutti gl'altri vſciti alla luce ſin al preſente giorno, ſe non vi foſſe chi lo ſuperaſſe nel dimoſtrare anche maggiore l'oggetto, mà non nella chiarezza, come frà poco ſi dirà. Per poter oſſeruar diuerſità d'oggetti conuiene auer molti di detti cerchietti G I H, ne'quali ſi accommodano gl'oggetti, ed iui ſi laſciano al ſuo beneplacito. Vn' ſolo puol' anch'eſſer ſufficiente, mà conuiene auer de'talchi ritondati in qualche numero, poiche queſti nel mutar l'oggetto facilmente ſi rompono.

Volle in oltre il medeſimo Sig. Marco Antonio far apparire quanto foſſe fecondo il ſuo ingegno d'inuenzioni, poiche fece vedere vn'altro Microſcopio, come nella figura 10. che participaua in parte di quello del Sig. Campani; ed in parte mutato con auerlo arricchito di altre Nouità, e queſte ſono d'auer fatto l'anello d'ottone, ſenza veruna vite, mà camina libero nel Cannone. Il Piano B. congionto, mediante i braccioli, à detto anello è doppio, onde trà vn Piano, e l'altro vi ſono due feſſure, nelle quali s'inſeriſce vna piccola righetta C. con alcuni fori, ne'quali ſono inſeriti li talchi con ſuoi oggetti, onde quando la perſona hà oſſeruato, ſpinge più auanti la righetta, e paſſa al ſecondo, e doppo al terzo, e così fino al fine, ed acciò la righetta ſtia ferma, ed immobile vi è vn'altro cerchietto d'ottone D. qual' eſſendo poſto nel piano di ſotto B. e ſopra di eſſa camminando la righetta C. queſta viene ſpinta all' insù dalle due molle EE.

Il minimo di tutti i Microſcopij ſi può dire rappreſentato nella figura 11. doue la figura num. 1. rappreſenta tutta la Machina compoſta, dentro la quale camina vna ruota di legno, ò di altra materia con diuerſi forami, come M. N. Eſſi forami deuono auer il ripiano per poterui metter li talchi con l'oggetto, come ſi è detto di ſopra nel paſſato Microſcopio. In mezzo ad eſſa vi deue eſſere vn ſimile forame, nel quale ſi deue porre vna ſemplice molla, fatta di filo d'ottone à guiſa di ſpira come indica la lettera A. Queſta Ruota ſi deue porre nel ſuo Manubrio num. 3. che è il medeſimo che il numero primo, mà

in altra veduta C. Questo è composto di due semplici piani di sottili tauolette di legno, ò d'altra materia, come di tartaruga, ò d'argento, e per maggiore ornamento abbian la forma d'vn ouato lungo, come nella figura del num. 1. osseruasi, e questa sia R D: si vniscono questi due piani nel punto F, mediante vna vite, la quale lasci libero il campo, che trà ambedue essi piani, vi possa giuocare liberamente la ruota, ed à questo effetto si mette la sudetta spira A; quale con la sua molla, lascia la ruota in quel sito si vuole. Questi due piani che si vedono meglio espressi nel num. 3. in G. H. vengono allargati, e ristretti da vna vite I. che abbraccia li due piani nella sommità del num. 1. e 3. nel luogo I. In questa vite stà inserita vna piccolissima ruota dentata L come si puole vedere nel num. 4. Questa ruota soprauanzando le sommità delli due piani, come si puol osseruare nel num. 3. toccandosi con la punta del deto Indice si rauuolge da quella parte che la persona desidera, onde ne nasce che li due piani G H si accostano, e si slontanano conforme il moto di detta ruotina.

Essendo dunque in detti due Piani posta la ruota M. N. questa si gira, s'inalza, e si abbassa, sino à che l'oggetto arriui à star contraposto alla lentina, che stà situata nel centro del forame O. P. e perche li Raggi visuali si vnischino meglio nell' osseruare: il forame O và ricoperto con vna lastrina d'ottone, ò di altro metallo, come dimostra Q. nel num. 1. nel di cui centro vi sia vn piccolissimo forame, come di vna punta di Ago. Questo coperchio deue auere vn piccolo Manubrio, mediante il quale con vna piccola vite si vnisce esso coperchio al piano D R come rappresenta R. Le lentine poi di Cristallo, che più tosto deuono chiamarsi palline dimostrate per S, sono si piccole, che il di loro Diametro tal'ora è minore di esso minuto, à guisa di vn piccol grano di miglio. Soglionsi formare questi piccoli globetti non con il lauoro ne i piatti, conforme si lauorano gl'altri vetri d'occhiali, mà alla lume doue si fonda il Cristallo, delle quali poi se ne và scegliendo il megliore.

Questo Microscopio per auer le palline si piccole fà vn ingrandimento si grande dell' oggetto, che per così dire non puol esser maggiore, hà però vn difetto, che dimostra esso oggetto vn poco oscuro, e non ben terminato; onde quando l'Arte arriuasse à leuare questo difetto, si potrebbe questo Instromento chiamar il più perfetto trà Microscopij. E già qual-

qualch'Anno, che fù inuentato, mà hora ridotto à questa perfezione dal sodetto Sig. Hombergh Gentilhuomo Indiano, che lo dimostrò in questa nostra Accademia Fisicomatematica.

Mentre si stauano tessendo queste notizie di Microscopij, ciò intesosi dal sopramenzionato Sig. D. Carlo Antonio Tortoni, benche per ora non abbi voluto communicare le sue Iuuenzioni del sopra accennato Microscopio, ne hà però publicata vn'altra ch'è assai bizzarra, e capricciosa, poiche questa è vn Microscopio in vn anello come dimostra la figura duodecima.

La fabbrica di questo consiste in vna piccola lente, cauoconuessa, quale si mette nel Gastone, ouero Cassa nel quale si sogliono incassare l'altre pietre, e al di sotto del Gastone bisogna fare vn buco, acciò la veduta passi. All' incontro di questo buco nel Cerchio vi sia vn' altro buco tanto largo che vi possa capire vna spilla. Si abbia dunque vn filo d'argento, ouero d'oro del qual' è formato l'anello, ò d'altro metallo sopra del quale si formi vn piccolo ripiano quale serue per posare l'oggetto che la persona desidera osseruare, onde la persona collocato detto filo di metallo nel buco del Cerchio, come dimostra la figura và inalzando, ed abbassando esso oggetto, fin che arriua al punto della veduta: E perche l'oggetto possi rimanere nel determinato punto, si puole la gamba del sostegno formarla à vite, come anche il ripiano. Dalle due figure dissegnate si puol argumentar abbastanza la fabbrica di questo Microscopio. Quando poi la persona hà sodisfatto alla sua curiosità, leua dal cerchio detto Piano con il suo sostegno, e rimane libero l'anello da portarsi in deto. Hà questo medesimo Autore dato intenzione di publicare quanto prima non solo la fabbrica del sopramenzionato suo Microscopio nel Tubo, quale egli asserisce d'auerlo paragonato con altri di sopra descritti, e che dimostra maggior ingrandimento. Per tanto si esibisce pronto à farlo vedere à chi ne abbia desiderio. In oltre dice che con l'occasione di publicare detta fabbrica, spera manifestar anche qualch' altra nuoua Inuenzione de' Microscopij da niun altro fin ora dimostrata.

Da quanto fin ora si è detto facilmente si può raccogliere, che non tanto da vetri, quanto dalla forma dell' Instromento, che racchiude essi vetri dipende la bõtà ed vso di tali stromenti.

 E tem-

E tempo ormai che dal minimo passiamo al Massimo, dico de' Tubi Ottici nominati da alcuni Cannocchiali, da altri Occhialoni. Delle loro Origini, e Combinationi de' vetri breuemente discorremmo già di sopra, non sarà per tanto fuora di proposito qui, riferire il progresso de' Tubi nella di loro fabbrica, e modo di alzarli quando siano di grandezza straordinaria.

Furono i Tubi sin da principio per la loro leggierezza fatti di Cartone, à guisa di tanti cannelli, vno più grande del compagno, acciò entrando vno nell'altro pigliassero pochissimo luogo, e quando si distendessero formassero vna desiderata lunghezza. Fatti di questa sorte di materia si osseruò, che oltre la lunghezza di 15. ò 18. palmi in circa non si poteuano fare maggiori, poiche quando erano stesi non aueuano consistenza tale che stessero dritti, mà s'incuruauano con formare nel mezzo vn'Arco al rouerscio, onde vi fù chi li fece di latta, altri di sottilissime tauole, e questi per la lunghezza di 25. in 30. pal. Si raffinò con il tempo più il lauoro, e si fecero obiettiui di 50. e 60. palmi, onde fù ritrouata l'Inuenzione di far i Cannoni di tauolette vn poco più grosse, e ciaschedun Tubo lungo almeno palmi 12. ed acciò il lauoro si rendesse più facile, ed assieme più grato alla vista, fù lasciata la figura cilindrica, e presa l'ottangola: fù poi osseruato, che non ostante la lunghezza di ciaschedun Tubo, e che quando tutti erano spiegati, rimaneua la terza parte in circa di ciaschedun di loro nel Tubo che li seguiua, per renderli più fermi, e stabili: ciò non ostante faceuano il detto Arco nel mezzo, per rimediar dunque à questo difetto, conuenne pensar ad altro: onde il Sig. Campani inuentò di far vn Arco al rouerscio tirato à forza da due fortissime corde; e sopra di esso fermaua l'Occhiale; e questo seruì fino alla lunghezza di palmi 70. ed anche più, non se ne dimostra la figura per auerla già egli tempo è publicata alle Stampe.

Si è andato da poi in diuerse parti dell'Europa cercando il modo che i Cannoni quando si alzauano stessero dritti; poiche non vi mancauano Artefici che lauorassero vetri longhissimi, come hà dimostrato qui in Roma detto Signor Campani, che ne hà fabbricati sino alla lunghezza di palmi 200. quali hà mandato in Francia alla Maestà del Rè Cristianissimo.

Discorrendosi de' vetri di simil lunghezza nell'Accademia

Fisico-

Fiſicomatematica di queſta Città vi fù chi ſi eſſibì di far il Tubo che ſteſſe dritto ſenza verun ſoſtegno, e vi fù anche chi ſi eſſibì di far i vetri. I ſemi gettati in detta Accademia con il tempo hanno prodotto i frutti, che oltre eſſere ſtati aggraditi da quei che ſono ſtati preſenti con la veduta, ſi ſpera che faranno anche aggraditi degl' Aſſenti per farſi vn' eſſatta deſcrizione della fabbrica d'eſſi tubi, e modo di alzarli che reſtino dritti, ed acciò più facilmente s'intenda ſe ne porta il diſſegno.

Il Sig. Pietro Celebrini Gentilhuomo di Todi dotato dalla Natura trà l'altre virtù d'vna particolar inclinazione alle Mecaniche, come hà dimoſtrato in più d'vna occaſione in queſta Accademia è ſtato quello ch'hà fatto il Tubo di lunghezza di palmi 100. quale fece vedere nell'Accademia che ſi tenne la prima Domenica di Agoſto proſſimo paſſato, che fù il dì 4. Fù poſto il Tubo ſopra vn Cauallettto poſando ſopra al trauerſo di vn legno tondo, ciò non oſtante ſi vidde rimanere drittiſſimo: Doppo nel ſeguente meſe di Settembre fù alzato al Cielo con la diſſegnata machina, che appariſce nella Tauola prima.

La fabrica, e le parti che compongono detto occhiale ſono le ſeguenti.

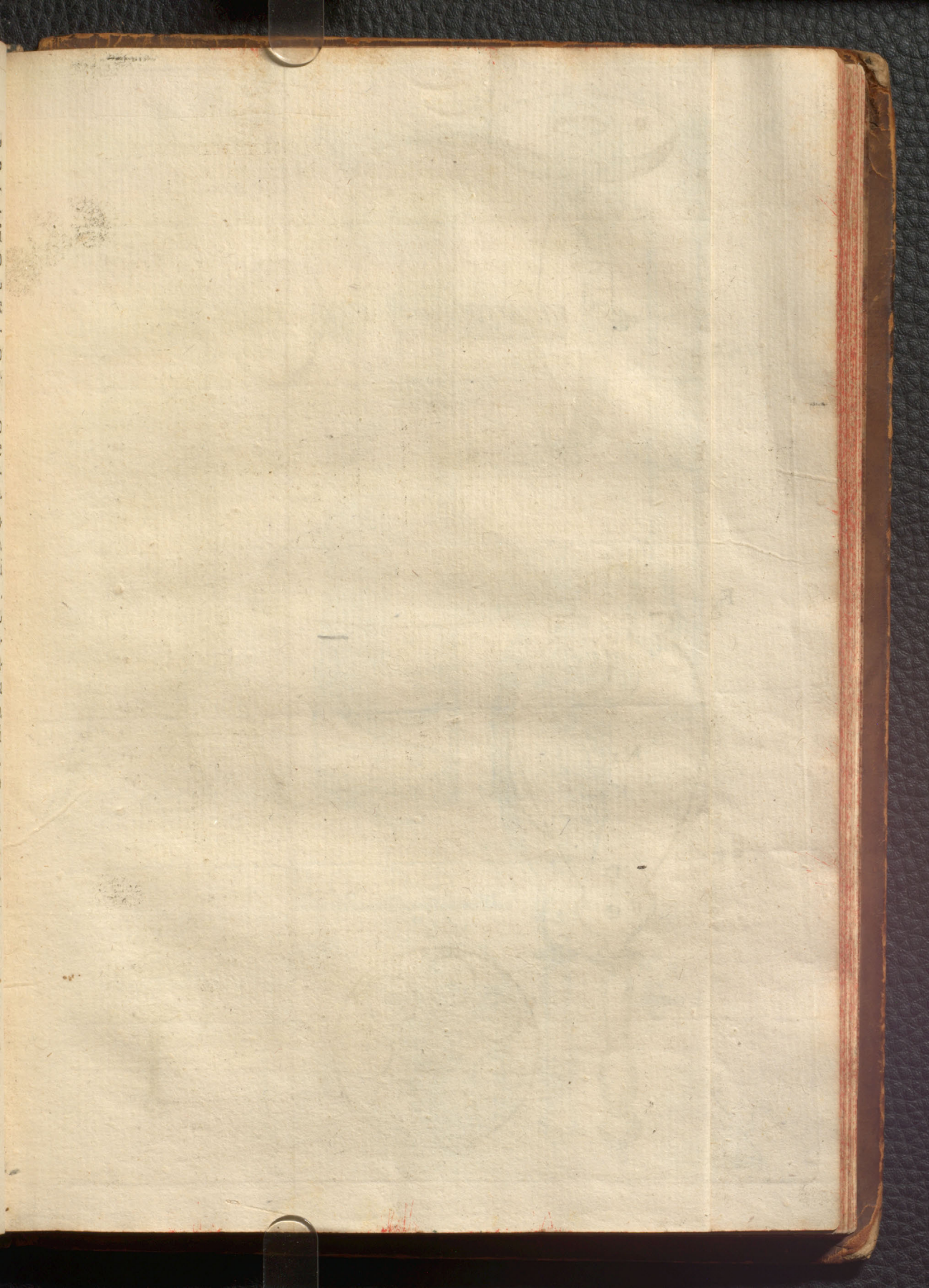
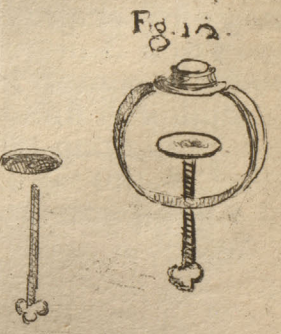
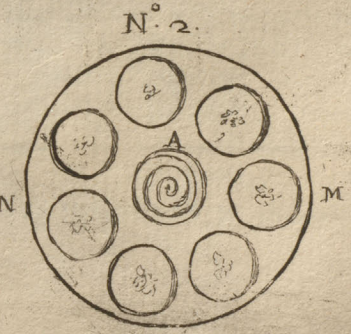
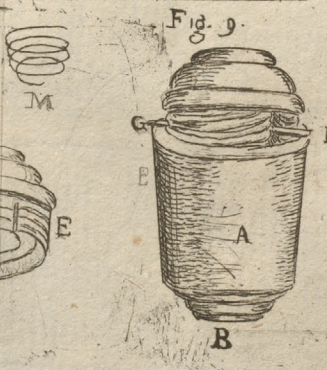
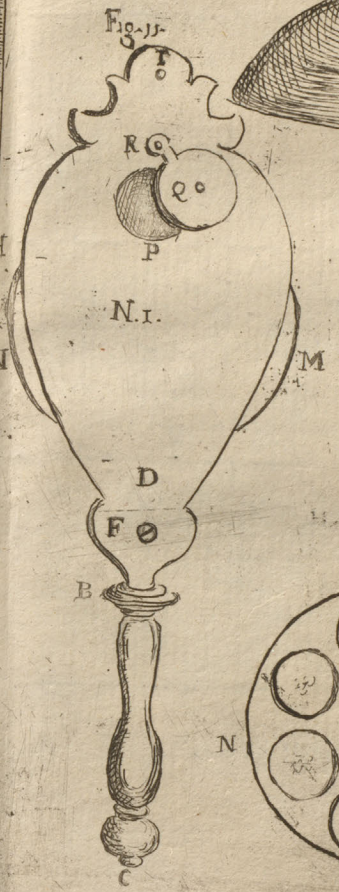
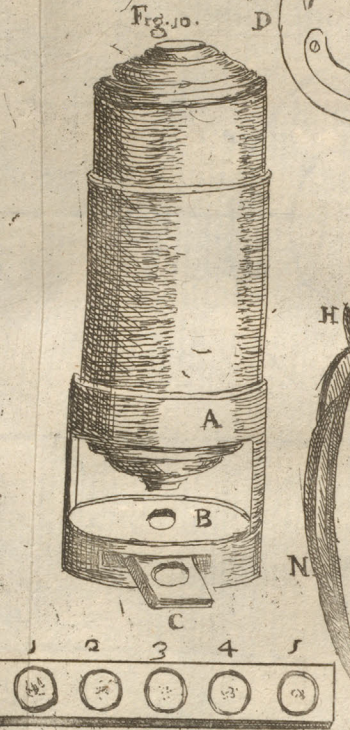
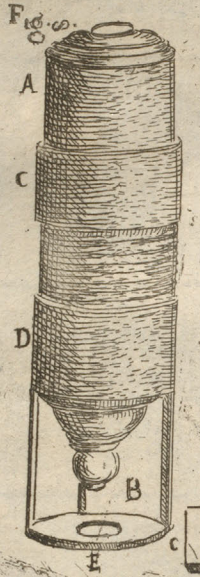
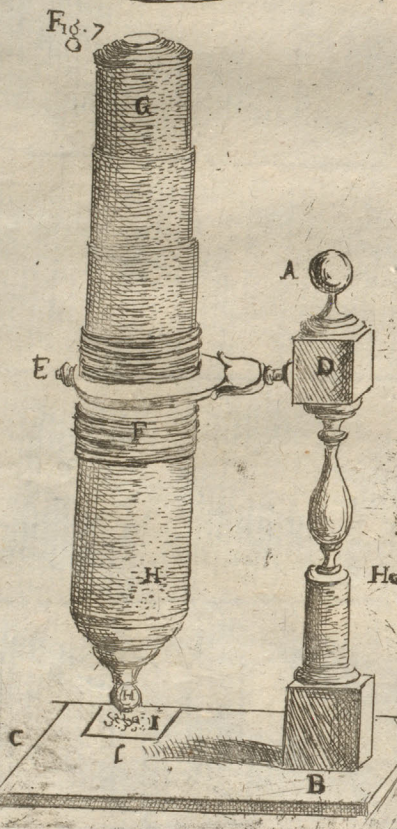
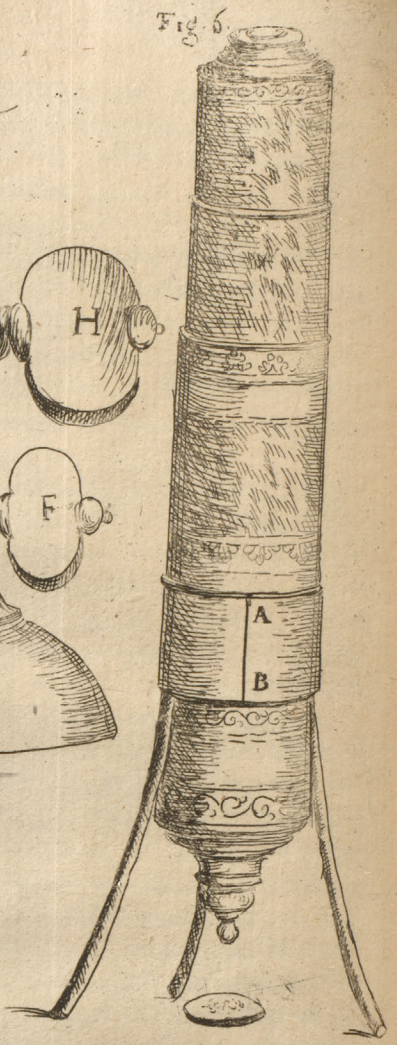
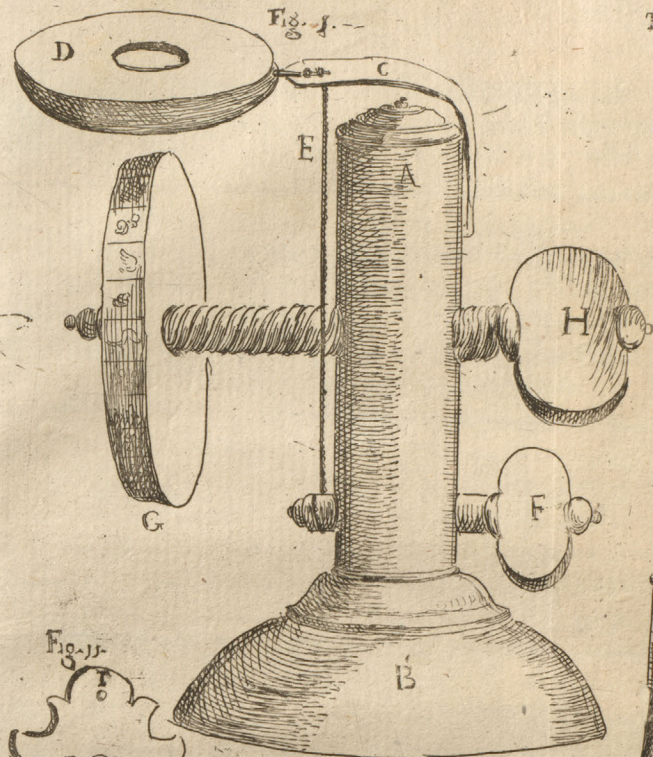
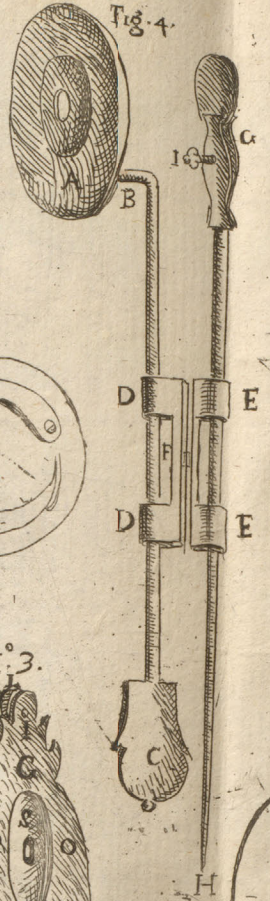
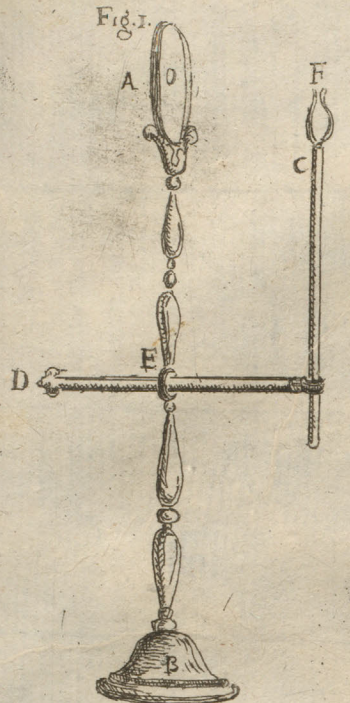
Tutto l'Occhiale è lungo palmi 100. e queſto di forma quadrata ſi diuide in quattro parti, come dimoſtrano le figure 1.2.3.4. Le tauole che formono i lati ſono più groſſe di quelle che ſeruono di coperta, e di fondo, e non oſſeruano ſempre la medeſima groſſezza, poiche cominciando dal centro ouero mezzo dell'Occhialone diſteſo B. ed andando verſo gl'eſtremi ✝ & D. le tauole ſempre ſi vanno aſſottigliando verſo eſſi eſtremi, à guiſa di due piramidi inuerſe che ſi vniſcono nelle loro baſi cioè in B. la groſſezza di eſſe tauole tanto laterali, quanto di quelle che ſeruono di coprimento, nel Centro del Cannone ſono oncie due, e minuti due: nel fine de' primi pezzi, doue ſi vniſcono lì ſecondi, ſono groſſe oncie vna, e minuti due, ſiche il principio del ſeguente Tubo è della medeſima groſſezza di oncie vna, e minuti due, e termina in detti minuti due. Queſta auuertenza di far le tauole più groſſe verſo il centro dell'occhiale, e à fine che facendo iui maggior forza nel ſolleuarlo, conuiene che vi ſia maggiore reſiſtenza, ed eſſendo le tauole de i lati poſte in Coſta non hanno occaſione di piegarſi. Il Tubo nelli due eſtremi è largo palmi 1.

per

per ogni verſo:nel mezzo,ò ſia centro è palmi 1.e mezzo. In-oltre al di dentro, acciò le Tauole ſiano maggiormente vnite aſſieme, in ciaſcheduno degl'Angoli vi è poſto vn piccolo gattello di legno, diſtante vno dall'altro due palmi, con eſſere incollato, ed inchiodato, e ciò è la maggiore difficoltà, che ſi rincontri in queſta fabbrica;poiche da vna parte non ſi poſſono mettere ſe non nel medeſimo tempo, che ſi mette la coperta al di ſopra, la quale per eſſer ſottiliſſima ſi piega con alzarſi, e da campo all'Artefice di porre il braccio nel Tubo per operare. Queſti gattelli guardandoſi al di dentro il Tubo lo fanno comparire ottangolo. Queſta è la fabbrica del Tubo in generale, veniamo ora al particolare.

La figura prima dimoſtra il primo pezzo del Tubo lungo in tutto palmi 28. a. b. ſono palmi 25. b. c. ſono palmi 3. ſiche a. c. tauola laterale è in tutta longa palmi 28. il ſimile è l'oppoſto; le due teſte b. c. d. e. non ſono coperte da tauole, perche queſte entrano ſigillate nella bocca f. g. nell'altro Cannone A. B. dimoſtrato nella figura ſeconda, quale nel luogo h. hà vna legatura, ò ſtaffa quadra di ferro che circonda al di fuori tutto il Tubo, come ſi fà vedere nella figura quinta. Queſta al di dentro hà vn' altra diuiſione i. l. da ciaſcheduna parte diſtante da quella che ſtà di fuora m. n. tanto quanto ſono la groſſezza di due tauole; onde entrando la teſta del Cannone ✝. A. cioè cc. nella bocca dell'altro A. B. in f. g. la teſta e. p. come l'altra oppoſta entrano trà li due ferri. i. m. l. n. cioè in o. e per conſeguenza vengono à ſtare in regola, e più forte; Le teſte d. e. p. nell'angolo, come l'altra oppoſta in c. ſono ferrate con vn angolo di ferro, e queſto poſtoui acciò il legno non ſi ammacchi nell'entrar che fà nella ſtaffa figura 5. e nella forza che fà quando il Tubo è armato, fà in oltre anche vn' altro effetto queſto angolo di ferro, poiche ſe il Tubo C. D. ouero A. ✝. veniſſe in qualche parte à cedere; trà l'angolo e la tauola ſi mette vna piccola ſtriſcia di Cartone, onde alzandoſi più le teſte c. e. vengano à rimettere in Seſto quella parte di Cannone, ch'aueua patito. L'angolo di ferro è tanto largo, quanto è groſſa la tauola, quale và fermato con chiodi, il Cannone ✝. A. hà parimente vn' altra ſtaffa b. d. q. ſimile alla figura quinta, non è in altro differente da quella che ſi è deſcritta h. che quella al di dentro hà il vano per entrarui le teſte c. e. E queſta l'hà al di fuori per poterui entrare le teſte g. r. f. s.

Quel-

Fig. 1
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 12
N°. 3
N. 1
N°. 2
N. 4
1 2 3 4 5

Quello che si è detto delle figure prime, e seconde, si dice anche dell'altre terza, e quarta.

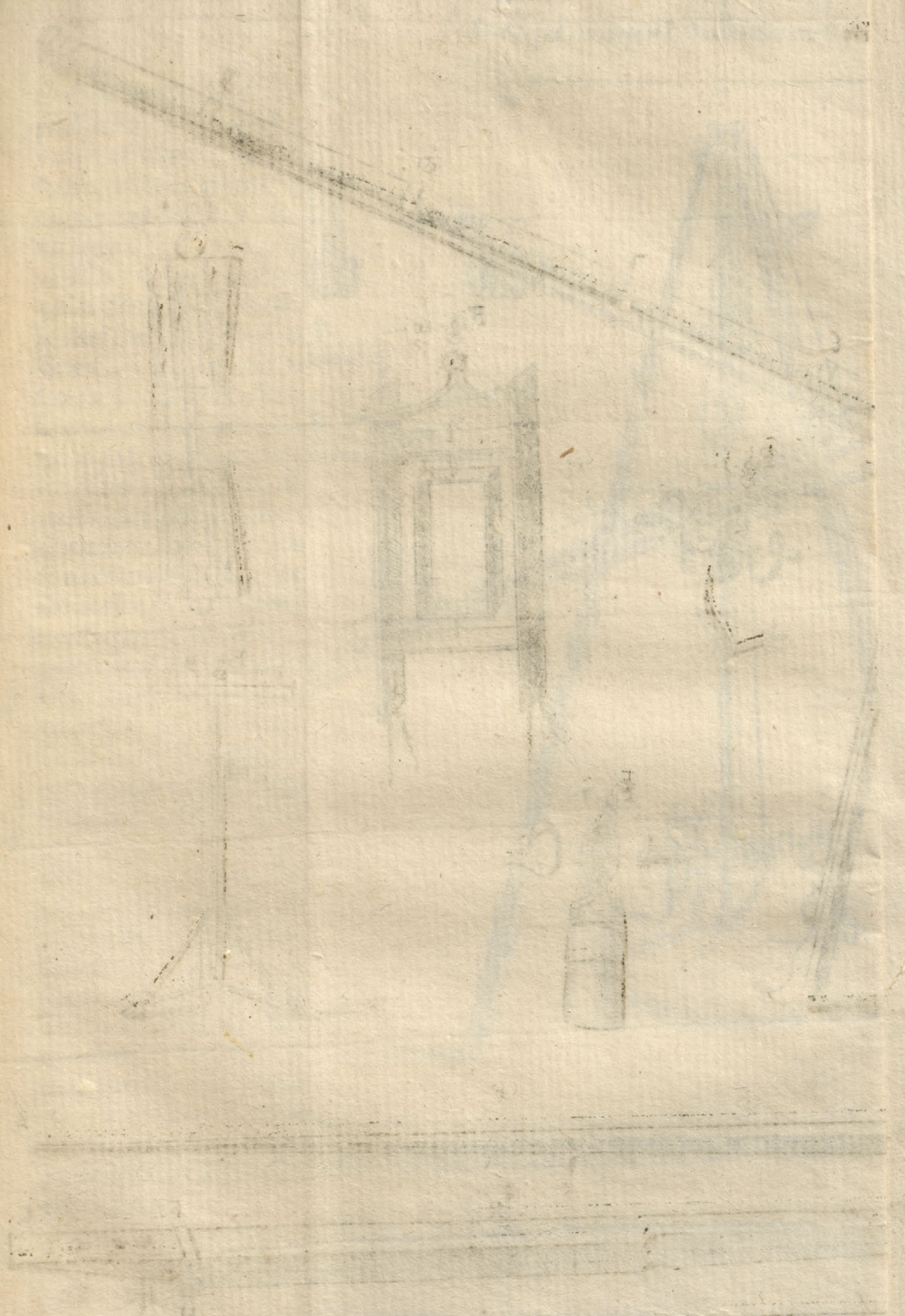
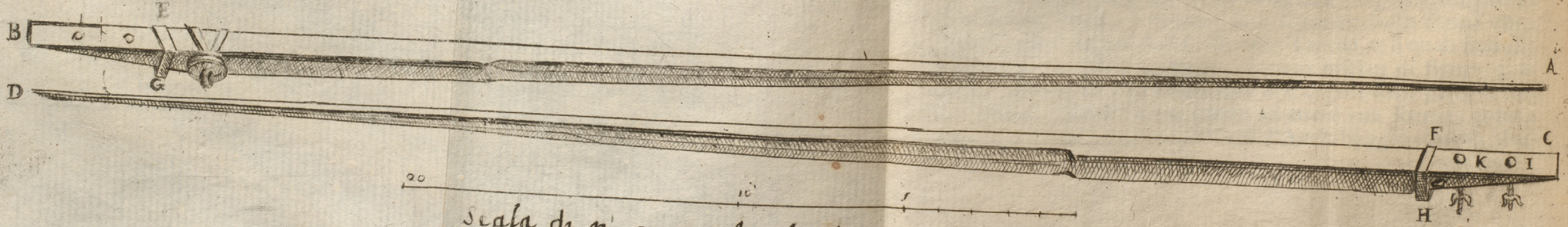
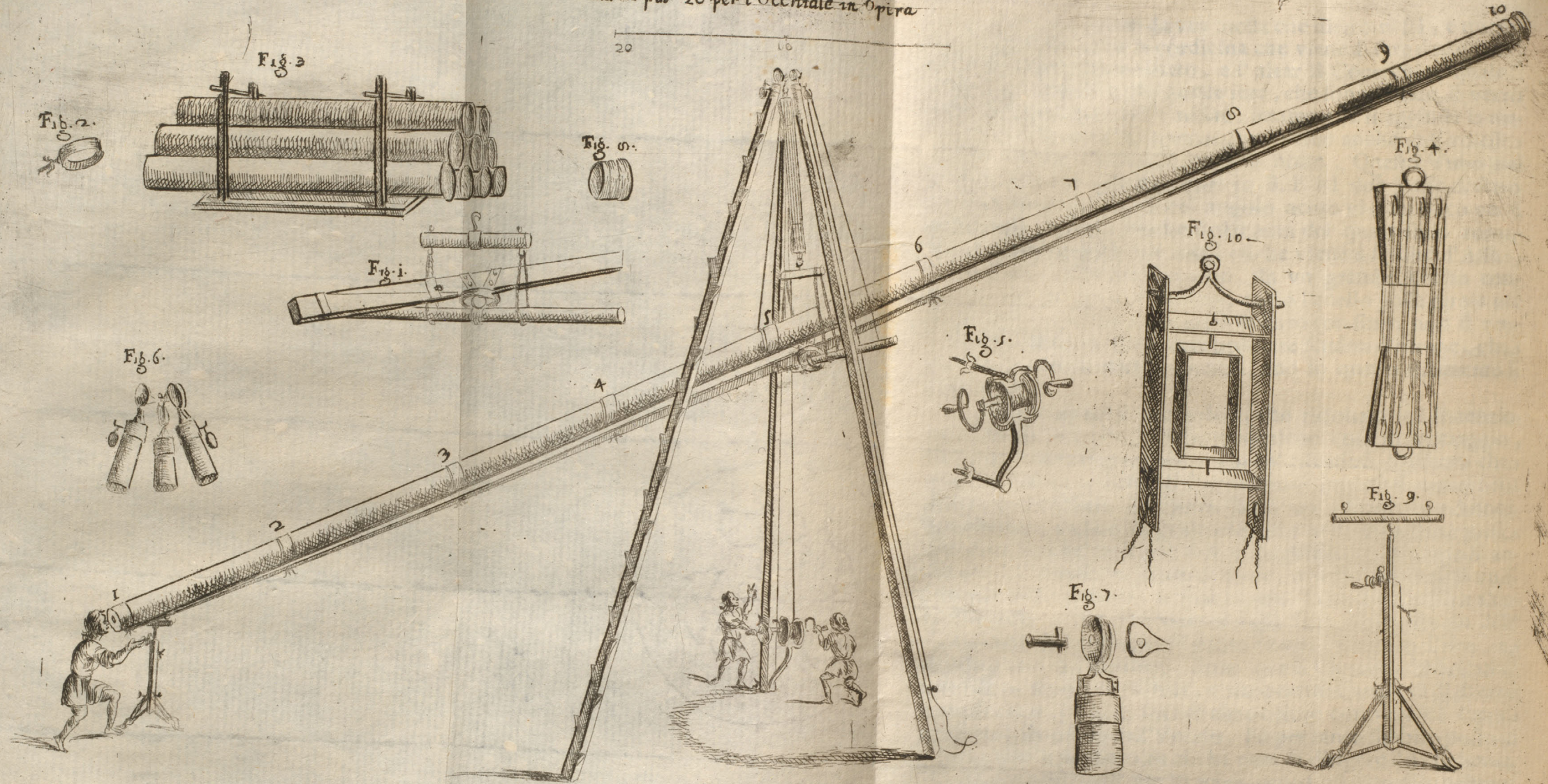
Ne si vuol tacere il peso delle sudette staffe, che anche in questo si è auuto considerazione, poiche quelle due staffe che sono nel mezzo sono di peso al doppio di quelle che sono ne'Capi degl'altri due Tubi. E queste staffe sono inchiodate con quattro chiodi, cioè due per parte.

Quando i pezzi del Cannone sono vniti tutti assieme, acciò stiano più vniti, e non faccino mouimento alcuno si fermano con sei vite à legno, come nella figura sesta, quali vanno conficcate ne i luoghi dell' vnioni di essi pezzi, come in E. F. G. e loro parti opposte.

Acciò il lettore non resti defraudato di cosa veruna che concerne la presente machina, si pone la figura settima, la quale è vna leua Tedesca, ò Manouella, che si voglia chiamare; serue questa per maggiormente stringere ed vnire assieme i pezzi del Cannone, poiche quando sono imboccati i pezzi de'Cannoni vno dentro l'altro, si allonga la Manouella, e si applica alle due staffe di ferro per essempio. t. u. e poi si comincia à voltar il Manubrio, quale viene ad accorciare detta leua, e per conseguenza à spingere, e far entrar vn Cannone dentro l'altro; Serue anche per disarmare esso Tubo, poiche si applica al di dentro delle staffe, e voltando il Manubrio al rouerscio viene à spingere i Cannoni al contrario, e per conseguenza à distaccarli.

La figura ottaua dimostra la Bussola, nella quale si mette il vetro obiettiuo. Questa hà due vite à legno, in due parti opposte come H. I. quali seruano per fermare detta Bussola nel Cannone; acciò non cada essendo nella bocca del Cannone ch'è larga vn palmo riquadrato postoui vn piano di tauola grossa di noce riquadrata, e forata nel mezzo, nel quale si mette detta Bussola, ed acciò sempre si ponga nel medesimo luogo, vi si è fatto vn piccolo risalto K. qual' hà il suo vano corrispondente al pieno. Il vetro si mette dalla parte di sotto della Bussola L. e si ferma con vn solito filo grosso di ottone: vi si è fatto in oltre vn coperchio di ottone M. quale à sua posta si serra essendo spinto da vna molla N. e quando si vuole aprire si alza senza abbassare il Cannone con il tirare vna piccola cordicina, che passa per vna piccola girella. O. In P. vi è vn piccolo riparo, nel quale entra vn piccolo catenacietto piano

no Q che viene ſpinto da vna molla che dietro vi ſtà, e queſto ſi apre quando ſi tira la cordicina che viene à fare due effetti, di aprire detto Catenacietto, ed' alzar il Coperchio, quale ſi è fatto per impedire che quelle ſere, che ſono vmide, il vetro non reſti appannato dall'vmidità, intanto che ſi aggiuſta la machina, ò ſi faccia altra operazione. Serue anche ſe ſi voleſſe laſciar armato l'occhiale tutta la notte. Queſto Tubo nel centro della ſua grauità come in B. F. hà due ſtaffe di ferro che formono V, nel di cui angolo acuto vi è vn buco per il quale paſſa vn ferro quadro l'eſtremità del quale ſono rotonde, e girano in dette due anelli; ſiche viene à ſeruire d'Aſſe. In mezzo à queſto ferro quadro, ſtà vn grande Anello congionto con vn perno ribattuto, acciò l'anello poſſa girare per ogni verſo, e perche il contatto di ferro con ferro non ſi renda difficultoſo, vi ſono ſtati poſti trè ſcudini d'ottone, che tanti vengono ad eſſer li contatti, che in queſto ſtromento ſi contengono.

E aſſai volgare il prouerbio, che ritrouata vn' Inuenzione, ſi renda facile l'aggiungerui qualche coſa di vantaggio, così è accaduto di preſente, poi ch' eſſendoſi oſſeruato che queſta fabbrica di Tubo di due piramidi inuerſe ſi manteneua dritta: il medeſimo Sig. Pietro Celebrini aſſieme con Anonimo Filarete, andiedero penſando, che nella medeſima guiſa ſi poteua fare nel ſoſtegno di due longhiſſimi traui, quali andaſſero declinando in piramidi acute, e nelle loro baſi ſi vniſſero con ſtaffe di ferro, e ſopra queſti Traui ſi poneſſero alcuni Cannoni, che ſi ritrouauano già fatti nell'Arſenale dell' Accademia di longhezza di palmi vndici, e mezzo l'vno, e di palmi vno di Diametro. Sono queſti Cannoni fabbricati di ſottiliſſime tauole di ſcatola, e ricoperti di Carta: al di dentro tinta di nero, ed al di fora di altro colore con vernice ſopra acciò non ſia offeſo dall'Vmido. Fù per tanto ſubbito poſto in eſſecuzione il penſiero, da chi hà cura di dirigere l'Accademia. Furono dunque preſi due Traui di legno Caſtagno di lunghezza di palmi 45. l'vno, e furono fatti lauorare nella forma che dimoſtrano le figure A.B.C.D. nella Tauola 2. li quali ſino alla diſtanza di 14. palmi è mezzo, furono laſciati di figura quadrata. Doppo furono leuati loro due angoli dalla parte di ſotto, onde il reſto del traue venne ad auere vna forma, come di mezzo ouato à guiſa delle Caſſe d'Archibuggio, ouero Moſchetto,

chetto; e questo si fece per allegerire gl'estremi del Traue al possibile; La Base de i Traui fù segata ad ogniatura per poterli vnire assieme, come dimostrano E. B. C. F. Questi acciò restassero fortemente vniti assieme, si fecero due staffe quadrate come denotano F. H. G. E. In oltre vi furono fatti due buchi, ne i quali vi furono messi due perni di ferro, in cima de'quali vi è la vite con il suo galletto, come dimostrano I. K. Onde vniti che sono li traui, e postoui li due perni si fanno correre le due staffe verso il centro. Le teste di detti Traui, come in B. e C. sono ferrate negl'angoli, acciò esse punte non patischino; e perche si osseruò che le dette punte faceuano tanta gran forza, ch'inarcauano in qualche parte la staffa, vi fù aggionto vn rampino ribattuto dall' altra parte, con metterui anche il scudino: opera questo rampino, ch' entrando sotto di esso la staffa per forza che faccino i Traui, non hanno più forza d'inarcar in verun modo essa staffa. Vniti che furono li Traui, si ritrouò il di loro centro di grauità, ed iui furono messe due sbranche di ferro con il suo Asse ed anello, come si è descritto nell'altro Cannone, e perche li Traui pendeuano qualche poco, ora da vna parte, ora dall' altra, vi fù aggionto vn cerchio di ferro, come si può vedere nel Dissegno figura prima, ed acciò più facilmente girasse sopra essa stanga vi furono poste lastrine d'ottone, à fine che il ferro contrastasse con l'ottone, e non con il legno. Quanto si è detto si capirà meglio dalla detta figura prima.

Fù poi diuiso il Cannone in vndici parti, ed in ciascheduno de'punti di diuisione vi fù inserito vn cerchio di legno, che hà il suo piede di ferro con vite, e galletto, essendo il cerchio largo oncie noue in circa capace di riceuere ambedue le teste de i Cannoni. La forma de i Cerchi si vede nella figura seconda, e se ne vedono anche dieci posti ne' suoi luoghi ne' Traui ch'abbracciano noue pezzi di Cannone. La figura terza dimostra vn telaro, nel quale si mettono i Cannoni per trasportarli tutti in vna volta da vn luogo all'altro.

La figura 4. sono due taglie di dodici girelle l'vna con due Cerchi di ferro anche nel mezzo che tengono le trauerse, doue stanno gl'anelli, acciò la forza del peso non la possa far inarcare.

La figura prima dimostra vna trauersa di legno, con il suo anello, e rampino nel mezzo che serue per attaccare la machina

china alle taglie, come vedesi in detta figura d'ambe le parti si vedon pendere le corde, ed abbracciar la stanga, sopra la quale sono posati i Traui.

La figura 5. dimostra vn arganetto posto à piede d'vn de' Traui della Capra nel quale s'inuolge la Corda delle taglie, ch' alzano la machina. Questo arganetto è fatto amouibile come si può raccorre dal Dissegno per maggior commodità. Il Castello ò Capra che si voglia denominare per alzare tutta la machina, è composto di trè Traui, lungo ciascuno di palmi quarantadue, in vno de' quali vi sono stati posti li gattelli per poter salire alla cima senz'aiuto di scala. Le sommità di essi Traui furono armate di grosse piastre di ferro, quali formono due piccoli bracci, che furono doppo incastrati, ed assieme inchiodati nelle Teste de' Traui, e perche stassero più sicure, e forti vi furono al di sopra posti li cerchi di ferro, da vn lato de'quali vi è vna preeminenza à guisa di rampino per poter attaccare girella, ò altro che potesse occorre. Fù fatto poi vn Triangolo di ferro grosso, ed in ciascun angolo auanzano fuora, come trè piccoli semicircoli di ferro, ciascuno de'quali posto frà li due, che sono in ciascuno Capo de'Traui, vengano fermati assieme con vn perno spaccato nella cima per doue passa vna Zeppa doppia. Nel mezzo del triangolo pende vn rampino mobile, nel quale si attacca la taglia; per maggior intelligenza si è fatto la figura 6. come anche la figura 7.: la figura 8. denota la Bussola doue si mette il vetro obiettiuo.

Si deue osseruare in oltre che la stanga sopra la quale posa tutta la machina dell'occhiale, non solo serue di base, e posamento di detta machina acciò non tremi, mà serue anche per appendere ad essa, ouero sopraporre l'altro Tubo quadro di palmi 100. ed all'ora nel mezzo di detta stanga s'inserisce vn anello, ch'abbia vn rampino, doue si attacca la taglia, onde vengano li Tubi degl'occhiali à stare d'ambe le parti di detto anello, e per conseguenza ad equilibrare essa stanga, ch'hà il sostegno nel mezzo: E questo è stato il fine di fare la capra, e non vn semplice Traue per potere nel tempo medesimo alzare due occhiali quasi di simil grandezza, e farsi l'istessa osseruazione da due.

La figura 9. Denota vn Caualletto formato à Triangolo con i suoi piedi snodati per maggior commodità di stringere

ogni

ogni cosa assieme, dentro alla cassa cammina vn' Anima triangolare, quale per farla alzare, e sbassare si è fatto al di fuori, ed in cima della Cassa vn piccolo arganetto, nel quale si rauuolge vna piccola cordicina, che stà nascosta, ed incastrata in vna scannellatura formata in vno de' lati del triangolo; Quando l'altro capo si rauuolge nell'arganetto, à proporzione del rauuolgimento esso triangolo si inalza, il capo di esso triangolo è bucato, nel quale vien inserito vn perno, e sopra di questo si rauuolge la trauersa, e questa pure hà diuersi buchi, nelli quali si mettono le due palline; onde ogn'vno si può formare la lunghezza del sostegno à suo beneplacito, e per far rimanere il triangolo in quell' altezza che vno desidera, vi si è fatta la vite, che si stringe ad esso triangolo che non permette si possa più muouere.

Si è detto sin' ora de i Tubi, e chi ne sia stato l'Inuentore, resta ora dire de'vetri senza de' quali i Tubi non hanno vso alcuno, e perche gl'Artefici di simili vetri con giusta ragione vogliono premio proporzionato alle loro fatighe. Il Sig. Paolo Antonisio Cittadino di Ciuita Castellana, preuedendo che alcuni degl'Accademici auerebbero applicato all'osseruazioni celesti, mà per mancanza de'vetri non poteuano mettere in esecuzione i di loro virtuosi pensieri; per cooperare anch'egli à promouer la virtù rubando tal volta il tempo all'ore geniali, e talora anche à proprij negozij per il lauoro de vetri ottici; ne hà formati diuersi trà quali due di straordinaria lunghezza, vno di palmi 90. e l'altro di 116. e gl' hà donati all' Accademia à publico vso, quali benche siano stati i primi ch'abbia lauorato di simil lunghezza possono stare al paragone con loro eguali il che è degno di ammirazione come hanno asserito quei che si dilettano di simili lauori, e ne hanno fatto esperienza con proprij occhi.

Quanto sin ora si è riferito si spera che possa seruir ad altri di motiuo d'inuentare cose megliori, accesi ò dallo stimolo della gloria, ò dalla speranza del premio che possono ricauare dalle loro fatighe.

Queste Inuenzioni di Microscopij ch'andauano pullulãdo diedero occasione ad Anonimo Filarete Accademico d'inuestigare il modo come si possa dimostrare quanto sia l'ingrandimento d'vna lente, e si persuade d'auerlo ritrouato, qual'è nella seguente forma, Si faccia vn Tripode, od altro sostegno, nel

nel quale posi la lente, e questa si alzi, e si abbassi, sino à che il suo punto di veduta arriui nel piano opposto. In detto piano si descriue vna sottilissima linea, non più longa per essempio d'vna lettera *l.* di carattere corsiuo, doppo si guardi nella lente, e si osseruarà che questa lettera viene dimostrata assai maggiore di quella ch'è. Per veder dunque quanto sia l'ingrandimento si pigli vn compasso con punte acute, e si fermino le punte sopra la medesima lente nella parte che riguarda l'occhio si stringa, e si apri il compasso, fino à che si osserui che le medesime punte contenghino in se gl'estremi di detta linea, ouero lettera l. Ciò fatto, questa apertura di compasso si traporti in vna Carta, e si tiri vna linea da vn punto all'altro. Doppo con il Compasso si pigli la lunghezza della lettera l. osseruata, e si traporti in questa linea tirata vltimamente, e si trouarà, che la prima linea in lunghezza entra in questa più volte, onde quante volte vi entra, tante volte sarà il suo ingrandimento, l'esperienza meglio dimostrarà il tutto.

Il medesimo Filarete, è già qualch'Anno che hà ritrouato il modo, come si possa osseruare la differenza dell'ingrandimento d'vn vetro obiettiuo, rispetto ad vn'altro, quale dimostrazione non hà publicato, ne publica fin ora, per volerla publicare con qualch'vtile osseruazione; Spera per tanto quanto prima far palese, quanta sia la differenza d'ingrandimento trà vn vetro obiettiuo di 16. e 25. e trà questo, & vno di 40. come anche trà 40. e 70. e trà 70. e 90. e trà 90. & 116.

Si è differito fin'ora il fare questa esperienza poiche conuiene portare tutti questi Tubi in vna Campagna piana per auer diuerse distanze di veduta: subbito che saranno fatte le proue, non si mancarà di publicarle, sperando che se ne possa forsi cauare vna regola proporzionale per la distanza de' corpi celesti.

Doppo che si è praticato tanto l'vso della Capra, quanto del sostegno, e cerchio di ferro de'quali si è discorso nella Tauola 2. figura 1. si è dal sodetto Filarete osseruato ch'ambedue queste machine si possono migliorare nella facilità, poiche giudica sufficiente per alzare vn solo Occhiale il Traue doue sono li gattelli, à capo del quale vi sia vna trauersa, che abbia di sotto il suo Saettone per maggior forza, ed ad essa trauersa si attacchino le taglie come osseruasi in tutte le fabbriche, oue si alzano trauertini, ed altri pesi grandi, essendo dunque vn semplice Traue, ò Antenna, che si voglia chiamare sostenuto

drit-

dritto da quattro ventole si hà il vantaggio di voltare l'occhiale da quella parte che si vuole col sciogliere semplicemente vna ventola, ò due, il che riesce più scommodo nella Capra per il di lei gran peso, conuenendo mutarla di sito.

L'altra machina è di leuare tanto la stanga di sotto quanto quella di sopra doue è il rampino, come anche le corde che formauano il telaro, ed il cerchio di ferro, come in detta figura prima, ed in luogo di quello far vn telaro parimente di ferro come nella tauola 2. figura 10. quale contenga in se vn'altro più piccolo telaro, che abbia due punte di ferro vna di sotto, e l'altra di sopra, come dimostra il disségno, ne i lati di questo vi siano due forami, ne i quali anderà inserito l'Asse, posto nel mezzo del Tubo; onde esso Tubo auerà due moti facilissimi, vno verticale per posare in due punti, e l'altro Orizontale più facile per ridursi tutto il peso in vn solo punto. Questo telaro si deue attaccare alla taglia, e quando sia inalzato si deue fermare con quattro ventole. Dal medesimo Disségno si puol ;lio argomentare il tutto.

Carlo di Napoli Dottor nell'vna, e l'altra Legge Prosecretario.

IN ROMA, Nella Stamparia di Gio: Giacomo Komarek Boemo. M.DC.LXXXVI.

CON LICENZA DE' SVPERIORI.